

02.8.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

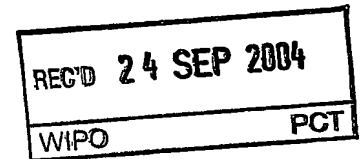
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 0 9 4 7 5
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 0 9 4 7 5]

出 願 人 三 菱 電 機 株 式 会 社
Applicant(s):

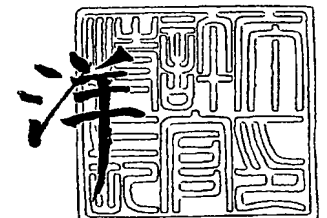


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 9 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 549078JP01
【提出日】 平成16年 1月16日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06K 17/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 末松 憲治
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 堤 恒次
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 大塚 昌孝
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 亀丸 敏久
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 小西 善彦
【特許出願人】
 【識別番号】 000006013
 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100066474
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田澤 博昭
【選任した代理人】
 【識別番号】 100088605
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 加藤 公延
【選任した代理人】
 【識別番号】 100123434
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田澤 英昭
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101133
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 濱田 初音
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 020640
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

R F 信号をパルス変調して、そのパルス信号を出力する変調手段と、上記変調手段から出力されたパルス信号を増幅する増幅手段と、上記増幅手段により増幅されたパルス信号を送信する送信手段とを備えた電力供給装置において、上記送信手段が電力供給用のパルス信号を送信する場合、送信データであるパルス信号を送信する場合より、上記変調手段が当該パルス信号のデューティ比を大きくし、かつ、上記増幅手段が当該パルス信号の増幅率を高めて、当該パルス信号のピーク電力を高めることを特徴とする電力供給装置。

【請求項 2】

R F 信号をパルス変調して、そのパルス信号を出力する変調手段と、上記変調手段から出力されたパルス信号を増幅する第 1 の増幅手段と、上記第 1 の増幅手段により増幅されたパルス信号を増幅する第 2 の増幅手段と、上記第 1 の増幅手段により増幅されたパルス信号、または、上記第 2 の増幅手段により増幅されたパルス信号を送信する送信手段とを備えた電力供給装置において、上記送信手段が上記第 2 の増幅手段により増幅されたパルス信号を送信する場合、上記第 1 の増幅手段により増幅されたパルス信号を送信する場合より、上記変調手段が当該パルス信号のデューティ比を大きくすることを特徴とする電力供給装置。

【請求項 3】

R F 信号をパルス変調して、そのパルス信号を出力する変調手段と、上記変調手段から出力されたパルス信号を増幅する第 1 の増幅手段と、上記第 1 の増幅手段により増幅されたパルス信号を増幅する第 2 の増幅手段と、上記第 1 の増幅手段により増幅されたパルス信号、または、上記第 2 の増幅手段により増幅されたパルス信号を非接触 I C カードに送信する一方、上記非接触 I C カードから送信されたパルス信号を受信する送受信手段と、上記送受信手段により受信されたパルス信号を復調する復調手段とを備えた電力供給装置において、上記送受信手段が上記第 2 の増幅手段により増幅されたパルス信号を送信する場合、上記第 1 の増幅手段により増幅されたパルス信号を送信する場合より、上記変調手段が当該パルス信号のデューティ比を大きくすることを特徴とする電力供給装置。

【請求項 4】

変調手段は、R F 信号をパルス変調して、電力供給用のパルス信号と送信データであるパルス信号とを時間的に交互に出力することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の電力供給装置。

【請求項 5】

変調手段は、電力供給用のパルス信号が送信されたのち、所定時間が経過する毎に、電力供給用のパルス信号を出力することを特徴とする請求項 4 記載の電力供給装置。

【請求項 6】

パルス信号を送受信するアンテナと、第 1 又は第 2 の増幅手段により増幅されたパルス信号を上記アンテナに出力する一方、そのアンテナにより受信されたパルス信号を復調手段に出力するサーキュレータとから送受信手段が構成されている場合、上記サーキュレータが上記第 1 又は第 2 の増幅手段により増幅されたパルス信号を上記アンテナに出力する場合にはオフ状態になり、上記サーキュレータが上記アンテナにより受信されたパルス信号を復調手段に出力する場合にはオン状態になるスイッチを、上記サーキュレータと上記復調手段の間に挿入することを特徴とする請求項 3 記載の電力供給装置。

【請求項 7】

変調手段は、R F 信号をパルス変調する代わりに、包絡線が変動する変調信号を生成するデジタル変調方式を利用して、その R F 信号を変調することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項記載の電力供給装置。

【請求項 8】

R F 信号をパルス変調して、そのパルス信号を増幅し、増幅後のパルス信号を送信する電力供給方法において、電力供給用のパルス信号を送信する場合、送信データであるパルス信号を送信する場合より、当該パルス信号のデューティ比を大きくし、かつ、当該パルス

信号の増幅率を高めて、当該パルス信号のピーク電力を高めることを特徴とする電力供給方法。

【請求項 9】

R F 信号をパルス変調して、そのパルス信号を出力する変調ステップと、上記変調ステップで出力されたパルス信号を増幅する第 1 の増幅ステップと、上記第 1 の増幅ステップで増幅されたパルス信号を増幅する第 2 の増幅ステップとを有し、上記第 1 の増幅ステップで増幅されたパルス信号、または、上記第 2 の増幅ステップで増幅されたパルス信号を送信する電力供給方法において、上記第 2 の増幅ステップで増幅されたパルス信号を送信する場合、上記第 1 の増幅ステップで増幅されたパルス信号を送信する場合より、当該パルス信号のデューティ比を大きくすることを特徴とする電力供給方法。

【請求項 10】

R F 信号をパルス変調して、そのパルス信号を出力する変調ステップと、上記変調ステップで出力されたパルス信号を増幅する第 1 の増幅ステップと、上記第 1 の増幅ステップで増幅されたパルス信号を増幅する第 2 の増幅ステップとを有し、上記第 1 の増幅ステップで増幅されたパルス信号、または、上記第 2 の増幅ステップで増幅されたパルス信号を非接触 I C カードに送信する一方、その非接触 I C カードから送信されたパルス信号を受信すると、そのパルス信号を復調する電力供給方法において、上記第 2 の増幅ステップで増幅されたパルス信号を送信する場合、上記第 1 の増幅ステップで増幅されたパルス信号を送信する場合より、当該パルス信号のデューティ比を大きくすることを特徴とする電力供給方法。

【請求項 11】

R F 信号をパルス変調して、電力供給用のパルス信号と送信データであるパルス信号とを時間的に交互に出力することを特徴とする請求項 8 から請求項 10 のうちのいずれか 1 項記載の電力供給方法。

【請求項 12】

電力供給用のパルス信号が送信されたのち、所定時間が経過する毎に、電力供給用のパルス信号を出力することを特徴とする請求項 11 記載の電力供給方法。

【請求項 13】

R F 信号をパルス変調する代わりに、包絡線が変動する変調信号を生成するデジタル変調方式を利用して、その R F 信号を変調することを特徴とする請求項 8 から請求項 12 のうちのいずれか 1 項記載の電力供給方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電力供給装置及び電力供給方法

【技術分野】

【0001】

この発明は、非接触 IC カードに電力を供給する電力供給装置及び電力供給方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の電力供給装置は、RF 信号を ASK 変調（デューティ比が約 2 のパルス変調）して、その変調信号であるパルス信号を出力する ASK 変調器と、その ASK 変調器から出力されたパルス信号を増幅する増幅器と、その増幅器により増幅されたパルス信号を非接触 IC カードに送信するアンテナとから構成されている。

この際、その ASK 変調器は、そのパルス信号のデューティ比を変更することではなく、その増幅器は、アンテナから送信されるパルス信号の平均電力が一定になるように、そのパルス信号を増幅する。

これにより、非接触 IC カードは、電力供給装置から送信されたパルス信号を受信すると、そのパルス信号によって、内蔵のコンデンサを充電する（例えば、非特許文献 1 参照）。

【0003】

【非特許文献 1】 MWE 2003 Microwave Workshop Digest 「超小型 RFID チップ：ミューチップ」 宇佐美 光雄著 株式会社日立製作所 中央研究所 2003 年発行、第 235 頁～第 238 頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の電力供給装置は以上のように構成されているので、非接触 IC カードまでの距離が数十センチメートル程度の短い距離であれば、パルス信号を送信することによって、非接触 IC カードのコンデンサを充電することができる。しかし、非接触 IC カードまでの距離が長くなっても、アンテナから送信されるパルス信号の平均電力や瞬時電力が高められることはないため、非接触 IC カードまでの距離が長くなると、パルス信号を送信しても、非接触 IC カードのコンデンサを充電することができないなどの課題があった。

【0005】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、非接触 IC カードまでの距離が長くても、パルス信号を送信することによって、非接触 IC カードのコンデンサを充電することができる電力供給装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る電力供給装置は、送信手段が電力供給用のパルス信号を送信する場合、送信データであるパルス信号を送信する場合より、変調手段が当該パルス信号のデューティ比を大きくし、かつ、増幅手段が当該パルス信号の増幅率を高めて、当該パルス信号のピーク電力を高めるようにしたものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、送信手段が電力供給用のパルス信号を送信する場合、送信データであるパルス信号を送信する場合より、変調手段が当該パルス信号のデューティ比を大きくし、かつ、増幅手段が当該パルス信号の増幅率を高めて、当該パルス信号のピーク電力を高めるように構成したので、非接触 IC カードまでの距離が長くても、パルス信号を送信することによって、非接触 IC カードのコンデンサを充電することができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1による電力供給装置を示す構成図であり、図において、電力供給装置1は電力供給用のパルス信号、または、送信データであるパルス信号を非接触ICカード2に送信する。非接触ICカード2は電力供給装置1から送信された電力供給用のパルス信号を受信すると、そのパルス信号によって内蔵のコンデンサを充電し、以後、そのコンデンサに蓄積された電荷を電力源として利用して、電力供給装置1から送信された送信データであるパルス信号を復調するなどの処理を実施する。

【0009】

電力供給装置1のRF信号発振器11はRF信号を発振し、データ送信器12は非接触ICカード2に送信するコマンドなどの送信データや、電力供給用の定型データを出力する。

パルス変調器13はデータ送信器12から出力されたデータに応じて、RF信号発振器11から発振されたRF信号をパルス変調（例えば、ASK変調、CW変調）して、その変調信号であるパルス信号を出力するものであり、パルス変調器13はデータ送信器12から出力されたデータがコマンドなどの送信データである場合、そのパルス信号のデューティ比が第1のデューティ比（デューティ比=2）と一致するようにパルス変調し、データ送信器12から出力されたデータが電力供給用の定型データである場合、そのパルス信号のデューティ比が第2のデューティ比（第1のデューティ比<第2のデューティ比）と一致するようにパルス変調する。なお、RF信号発振器11、データ送信器12及びパルス変調器13から変調手段が構成されている。

【0010】

増幅器14はデータ送信器12から出力されたデータがコマンドなどの送信データである場合、パルス変調器13から出力されたパルス信号を第1の増幅率で増幅する。一方、データ送信器12から出力されたデータが電力供給用の定型データである場合、パルス変調器13から出力されたパルス信号を第2の増幅率（第1の増幅率<第2の増幅率）で増幅して、そのパルス信号のピーク電力を高める。ただし、パルス信号を第2の増幅率で増幅する場合、そのパルス信号のデューティ比が第2のデューティ比と一致するようにパルス変調されているので、そのパルス信号の平均電力は、パルス信号を第1の増幅率で増幅する場合と同じである。なお、増幅器14は増幅手段を構成している。

アンテナ15は増幅器14により増幅されたパルス信号を非接触ICカード2に送信する。なお、アンテナ15は送信手段を構成している。

【0011】

非接触ICカード2のアンテナ21は電力供給装置1から送信されたパルス信号を受信する。充電回路22はアンテナ21により受信されたパルス信号によってコンデンサ23を充電する。

復調回路24は充電回路22のコンデンサ23に蓄積された電荷を電力源として利用して、電力供給装置1から送信された送信データであるパルス信号を復調するなどの処理を実施する。

図2はこの発明の実施の形態1による電力供給方法を示すフローチャートである。

【0012】

次に動作について説明する。

非接触ICカード2は、電池などの電力源を搭載しておらず、外部から電力の供給を受けない限り、起動することができない。

そこで、電力供給装置1がコマンドなどのデータを送信するに先立って、非接触の状態では、非接触ICカード2に電力を供給する。

【0013】

まず、電力供給装置1のデータ送信器12は、コマンドなどの送信データを出力する前に、電力供給用の定型データをパルス変調器13に出力する（ステップST1）。

ここで、電力供給用の定型データは、例えば、制御命令などの意味のあるデータではなく、情報の伝達を目的とするものではないので、データ内容はいかなるものでもよいが、

コマンドなどの送信データと明確に区別できるデータであることが望ましい。

【0014】

電力供給装置1のパルス変調器13は、データ送信器12からデータを受けると、そのデータが電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを確認する（ステップST2）。

パルス変調器13は、データ送信器12から出力されたデータが電力供給用の定型データであると認定すると、電力供給用の定型データに応じて、RF信号発振器11から発振されたRF信号をパルス変調（例えば、ASK変調）し、そのパルス信号を増幅器14に出力する。

【0015】

この際、パルス変調器13は、データ送信器12から出力されたデータが電力供給用の定型データであるので、そのパルス信号のデューティ比が第2のデューティ比になるようにパルス変調する（ステップST3）。

コマンドなどの送信データである場合の第1のデューティ比より、第2のデューティ比の方が大きいので、図3に示すように、パルス変調器13から出力されるパルス信号のオン期間が、オフ期間と比べて極めて短いものとなる（コマンドなどの送信データであるパルス信号のオン期間は、オフ期間と略一致している）。

【0016】

電力供給装置1の増幅器14は、パルス変調器13からパルス信号を受けると、データ送信器12から出力されたデータが電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを確認する。

増幅器14は、データ送信器12から出力されたデータが電力供給用の定型データであると認定すると、パルス変調器13から出力されたパルス信号を第2の増幅率で増幅する（ステップST4）。

コマンドなどの送信データである場合の第1の増幅率より、第2の増幅率の方が高いので、図3に示すように、増幅器14から出力されるパルス信号の瞬時電力が極めて大きくなる。

ただし、パルス信号のオン期間がオフ期間に比べて極めて短いので、増幅後のパルス信号の平均電力は、コマンドなどの送信データであるパルス信号を増幅した場合の平均電力と一致する。

【0017】

電力供給装置1のアンテナ15は、増幅器14から増幅後のパルス信号を受けると、そのパルス信号を空中に放射することにより、そのパルス信号を非接触ICカード2に送信する（ステップST5）。

【0018】

非接触ICカード2のアンテナ21は、電力供給装置1から送信されたパルス信号を受信する。

非接触ICカード2の充電回路22は、アンテナ21がパルス信号を受信すると、そのパルス信号によってコンデンサ23を充電する。

【0019】

電力供給装置1のデータ送信器12は、上記のようにして、アンテナ15からパルス信号が送信されると、コマンドなどの送信データをパルス変調器13に出力する（ステップST1）。

電力供給装置1のパルス変調器13は、データ送信器12からデータを受けると、そのデータが電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを確認する（ステップST2）。

【0020】

パルス変調器13は、データ送信器12から出力されたデータがコマンドなどの送信データであると認定すると、そのコマンドなどの送信データに応じて、RF信号発振器11から発振されたRF信号をパルス変調（例えば、CW変調）し、そのパルス信号を増幅器

14に出力する。

この際、パルス変調器13は、データ送信器12から出力されたデータがコマンドなどの送信データであるので、そのパルス信号のデューティ比が第1のデューティ比になるようにパルス変調する(ステップST6)。

電力供給用の定型データである場合の第2のデューティ比より、第1のデューティ比の方が小さいので、図3に示すように、パルス変調器13から出力されるパルス信号のオン期間とオフ期間は略一致する(電力供給用のパルス信号のオン期間は、オフ期間と比べて極めて短いものとなる)。

【0021】

電力供給装置1の増幅器14は、パルス変調器13からパルス信号を受けると、データ送信器12から出力されたデータが電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを確認する。

増幅器14は、データ送信器12から出力されたデータがコマンドなどの送信データであると認定すると、パルス変調器13から出力されたパルス信号を第1の増幅率で増幅する(ステップST7)。

電力供給用の定型データである場合の第2の増幅率より、第1の増幅率の方が小さいので、図3に示すように、増幅器14から出力されるパルス信号の瞬時電力は小さくなる。

ただし、パルス信号のオン期間がオフ期間と略一致するので、増幅後のパルス信号の平均電力は、電力供給用の定型データであるパルス信号を増幅した場合の平均電力と一致する。

【0022】

電力供給装置1のアンテナ15は、増幅器14から増幅後のパルス信号を受けると、そのパルス信号を空中に放射することにより、そのパルス信号を非接触ICカード2に送信する(ステップST5)。

【0023】

非接触ICカード2のアンテナ21は、電力供給装置1から送信されたパルス信号を受信する。

非接触ICカード2の復調回路24は、充電回路22のコンデンサ23に蓄積されている電荷を電力源として利用して、アンテナ21により受信されたパルス信号を復調するなどの処理を実施する。

【0024】

以上で明らかなように、この実施の形態1によれば、電力供給用のパルス信号を送信する場合、送信データであるパルス信号を送信する場合より、パルス変調器13が当該パルス信号のデューティ比を大きくし、かつ、増幅器14が当該パルス信号の増幅率を高めて、当該パルス信号のピーク電力を高めるように構成したので、非接触ICカード2までの距離が長くても、パルス信号を送信することによって、非接触ICカード2のコンデンサ23を充電することができる効果を奏する。

【0025】

なお、この実施の形態1では、パルス変調器13及び増幅器14がデータ送信器12からデータを受けると、そのデータが電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを確認するものについて示したが、データ送信器12が電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを示す制御信号をパルス変調器13及び増幅器14に出力することにより、パルス変調器13が当該制御信号に応じて第1又は第2のデューティ比を選択し、増幅器14が当該制御信号に応じて第1又は第2の増幅率を選択するようにしてもよい。

【0026】

実施の形態2。

図4はこの発明の実施の形態2による電力供給装置を示す構成図であり、図において、図1と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

増幅器31はパルス変調器13から出力されたパルス信号を増幅する第1の増幅手段を

構成している。増幅器 32 は増幅器 31 により増幅されたパルス信号を増幅する第 2 の増幅手段を構成している。

【0027】

スイッチ 33 はデータ送信器 12 から出力されたデータが電力供給用の定型データである場合、増幅器 31 と増幅器 32 を接続し、データ送信器 12 から出力されたデータがコマンドなどの送信データである場合、増幅器 31 とスイッチ 34 を接続する。

スイッチ 34 はデータ送信器 12 から出力されたデータが電力供給用の定型データである場合、増幅器 32 とアンテナ 15 を接続し、データ送信器 12 から出力されたデータがコマンドなどの送信データである場合、スイッチ 33 とアンテナ 15 を接続する。なお、アンテナ 15 及びスイッチ 33, 34 から送信手段が構成されている。

図 5 はこの発明の実施の形態 2 による電力供給方法を示すフローチャートである。

【0028】

次に動作について説明する。

まず、電力供給装置 1 のデータ送信器 12 は、上記実施の形態 1 と同様に、コマンドなどの送信データを出力する前に、電力供給用の定型データをパルス変調器 13 に出力する（ステップ S T 11）。

【0029】

電力供給装置 1 のパルス変調器 13 は、データ送信器 12 からデータを受けると、上記実施の形態 1 と同様に、そのデータが電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを確認する（ステップ S T 12）。

パルス変調器 13 は、データ送信器 12 から出力されたデータが電力供給用の定型データであると認定すると、電力供給用の定型データに応じて、RF 信号発振器 11 から発振された RF 信号をパルス変調（例えば、ASK 変調）し、そのパルス信号を増幅器 31 に出力する。

【0030】

この際、パルス変調器 13 は、データ送信器 12 から出力されたデータが電力供給用の定型データであるので、そのパルス信号のデューティ比が第 2 のデューティ比になるようにパルス変調する（ステップ S T 13）。

コマンドなどの送信データである場合の第 1 のデューティ比より、第 2 のデューティ比の方が大きいので、図 3 に示すように、パルス変調器 13 から出力されるパルス信号のオン期間が、オフ期間と比べて極めて短いものとなる（コマンドなどの送信データであるパルス信号のオン期間は、オフ期間と略一致している）。

【0031】

電力供給装置 1 の増幅器 31 は、パルス変調器 13 からパルス信号を受けると、そのパルス信号を所定の増幅率で増幅する。

電力供給装置 1 のスイッチ 33, 34 は、データ送信器 12 からデータを受けると、そのデータが電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを確認する。

スイッチ 33 は、データ送信器 12 から出力されたデータが電力供給用の定型データであると認定すると、増幅器 31 と増幅器 32 を接続する。

また、スイッチ 34 は、データ送信器 12 から出力されたデータが電力供給用の定型データであると認定すると、増幅器 32 とアンテナ 15 を接続する。

【0032】

これにより、増幅器 31 により増幅されたパルス信号は、増幅器 32 に入力されて、増幅器 32 により増幅され、増幅器 32 による増幅後のパルス信号がアンテナ 15 に出力される（ステップ S T 14）。

電力供給装置 1 のアンテナ 15 は、スイッチ 34 を介して、増幅器 32 からパルス信号を受けると、そのパルス信号を空中に放射することにより、そのパルス信号を非接触 IC カード 2 に送信する（ステップ S T 15）。

【0033】

非接触ICカード2のアンテナ21は、電力供給装置1から送信されたパルス信号を受信する。

非接触ICカード2の充電回路22は、アンテナ21がパルス信号を受信すると、そのパルス信号によってコンデンサ23を充電する。

【0034】

電力供給装置1のデータ送信器12は、上記のようにして、アンテナ15からパルス信号が送信されると、上記実施の形態1と同様に、コマンドなどの送信データをパルス変調器13に出力する(ステップST11)。

電力供給装置1のパルス変調器13は、データ送信器12からデータを受けると、上記実施の形態1と同様に、そのデータが電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを確認する(ステップST12)。

【0035】

パルス変調器13は、データ送信器12から出力されたデータがコマンドなどの送信データであると認定すると、そのコマンドなどの送信データに応じて、RF信号発振器11から発振されたRF信号をパルス変調(例えば、CW変調)し、そのパルス信号を増幅器31に出力する(ステップST16)。

この際、パルス変調器13は、データ送信器12から出力されたデータがコマンドなどの送信データであるので、そのパルス信号のデューティ比が第1のデューティ比になるようにパルス変調する。

電力供給用の定型データである場合の第2のデューティ比より、第1のデューティ比の方が小さいので、図3に示すように、パルス変調器13から出力されるパルス信号のオン期間とオフ期間は略一致する(電力供給用のパルス信号のオン期間は、オフ期間と比べて極めて短いものとなる)。

【0036】

電力供給装置1の増幅器31は、パルス変調器13からパルス信号を受けると、そのパルス信号を所定の増幅率で増幅する。

電力供給装置1のスイッチ33、34は、データ送信器12からデータを受けると、そのデータが電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを確認する。

スイッチ33は、データ送信器12から出力されたデータがコマンドなどの送信データであると認定すると、増幅器31とスイッチ34を接続する。

また、スイッチ34は、データ送信器12から出力されたデータがコマンドなどの送信データであると認定すると、スイッチ33とアンテナ15を接続する。

【0037】

これにより、増幅器31により増幅されたパルス信号は、増幅器32に入力されず、アンテナ15に出力される(ステップST17)。

電力供給装置1のアンテナ15は、スイッチ33、34を介して、増幅器31からパルス信号を受けると、そのパルス信号を空中に放射することにより、そのパルス信号を非接触ICカード2に送信する(ステップST15)。

【0038】

非接触ICカード2のアンテナ21は、電力供給装置1から送信されたパルス信号を受信する。

非接触ICカード2の復調回路24は、充電回路22のコンデンサ23に蓄積されている電荷を電力源として利用して、アンテナ21により受信されたパルス信号を復調するなどの処理を実施する。

【0039】

以上で明らかなように、この実施の形態2によれば、電力供給用のパルス信号を送信する場合、送信データであるパルス信号を送信する場合より、パルス変調器13が当該パルス信号のデューティ比を大きくし、かつ、増幅器31と増幅器32が当該パルス信号を増幅して、当該パルス信号のピーク電力を高めるように構成したので、非接触ICカード2ま

での距離が長くても、パルス信号を送信することによって、非接触 IC カード 2 のコンデンサ 23 を充電することができる効果を奏する。

【0040】

なお、この実施の形態 2 では、パルス変調器 13 及びスイッチ 33, 34 がデータ送信器 12 からデータを受けると、そのデータが電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを確認するものについて示したが、データ送信器 12 が電力供給用の定型データであるのか、コマンドなどの送信データであるのかを示す制御信号をパルス変調器 13 及びスイッチ 33, 34 に出力することにより、パルス変調器 13 が当該制御信号に応じて第 1 又は第 2 のデューティ比を選択し、スイッチ 33, 34 が当該制御信号に応じて接続先を選択するようにしてもよい。

【0041】

実施の形態 3.

図 6 はこの発明の実施の形態 3 による電力供給装置を示す構成図であり、図において、図 4 と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

サーキュレータ 35 は増幅器 31 又は増幅器 32 から出力されたパルス信号をアンテナ 15 に出力する一方、そのアンテナ 15 により受信されたパルス信号を増幅器 37 に出力する。

この実施の形態 3 では、アンテナ 15、スイッチ 33, 34 及びサーキュレータ 35 から送受信手段が構成されている。

【0042】

スイッチ 36 はサーキュレータ 35 が増幅器 31 又は増幅器 32 から出力されたパルス信号をアンテナ 15 に出力する場合にはオフ状態になり、サーキュレータ 35 がアンテナ 15 により受信されたパルス信号を増幅器 37 に出力する場合にはオン状態になる。

増幅器 37 はアンテナ 15 により受信されたパルス信号を増幅し、復調回路 38 は増幅器 37 により増幅されたパルス信号を復調するなどの処理を実施する。なお、増幅器 37 及び復調回路 38 から復調手段が構成されている。

【0043】

上記実施の形態 2 では、電力供給装置 1 がパルス信号を非接触 IC カード 2 に送信するものについて示したが、電力供給装置 1 が非接触 IC カード 2 から送信されたパルス信号を受信して、そのパルス信号を復調するなどの処理を実施するようにしてもよい。

【0044】

即ち、電力供給装置 1 がパルス信号を非接触 IC カード 2 に送信する場合には、電力供給装置 1 のサーキュレータ 35 が増幅器 31 又は増幅器 32 から出力されたパルス信号をアンテナ 15 に出力することにより、そのパルス信号を非接触 IC カード 2 に送信する。

この際、増幅器 31 又は増幅器 32 から出力されたパルス信号の一部が、サーキュレータ 35 を通過して、復調回路 38 側に至る不具合を防止するため、スイッチ 36 がオフ状態になる。

一方、電力供給装置 1 が非接触 IC カード 2 から送信されたパルス信号を受信する場合、電力供給装置 1 のサーキュレータ 35 がアンテナ 15 により受信されたパルス信号を増幅器 37 に出力する。

この際、アンテナ 15 により受信されたパルス信号を増幅器 37 に与えるために、スイッチ 36 がオン状態になる。

なお、スイッチ 36 は、例えば、データ送信器 12 からのデータの出力の有無に応じて、オン・オフ状態を切り替えるようにする。

【0045】

この実施の形態 3 によれば、上記実施の形態 2 と同様に、非接触 IC カード 2 までの距離が長くても、パルス信号を送信することによって、非接触 IC カード 2 のコンデンサ 23 を充電できるとともに、非接触 IC カード 2 から送信されたパルス信号を受信して、そのパルス信号を復調するなどの処理を実施することができる効果を奏する。

【0046】

実施の形態4.

上記実施の形態1～3では、パルス変調器13がRF信号をパルス変調し、その変調信号であるパルス信号を出力するものについて示したが、そのRF信号の変調方法はパルス変調に限るものではなく、例えば、包絡線が変動する変調信号を生成するデジタル変調方式(例えば、QAM, OFDM, QPSK)を利用して、そのRF信号を変調するようにしてもよく、上記実施の形態1～3と同様の効果を奏することができる。

【0047】

実施の形態5.

上記実施の形態1～4では、電力供給装置1が電力供給用のパルス信号を非接触ICカード2に送信してから、送信データであるパルス信号を非接触ICカード2に送信するものについて示したが、電力供給用のパルス信号によって非接触ICカード2における充電回路22のコンデンサ23に電荷が蓄積されても、非接触ICカード2の復調回路24がコンデンサ23に蓄積されている電荷を電力源として利用すると、そのコンデンサ23に蓄積されている電荷が徐々に減少するので、再度、電力供給用のパルス信号によってコンデンサ23を充電する必要が生じる。

【0048】

例えば、コンデンサ23に蓄積されている電荷が零になった段階で、電力供給装置1が電力供給用のパルス信号を非接触ICカード2に送信する方法も考えられるが、この場合、電荷零の状態から電荷満の状態までコンデンサ23を充電することになるので、コンデンサ23の充電時間が長くなり、電力供給装置1と非接触ICカード2間のデータ送受信の中断時間が長くなる不具合が発生する。

【0049】

そこで、この実施の形態5では、図7(a)に示すように、電力供給装置1が電力供給用のパルス信号を非接触ICカード2に送信して、コンデンサ23の初期充電を完了すると、コマンドなどの送信データであるパルス信号を非接触ICカード2に送信したり、非接触ICカード2から送信されるパルス信号を受信したりするが、所定時間(例えば、400 μ 秒)が経過する毎に、電力供給用のパルス信号を繰り返し非接触ICカード2に送信するようにする。

これにより、非接触ICカード2におけるコンデンサ23に蓄積されている電荷が零になる前に再充電されるため、図7(b)に示すように、コンデンサ23の充電時間が短くなり、電力供給装置1と非接触ICカード2間のデータ送受信の中断時間が短くなる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】この発明の実施の形態1による電力供給装置を示す構成図である。

【図2】この発明の実施の形態1による電力供給方法を示すフローチャートである。

【図3】パルス信号の波形を示す説明図である。

【図4】この発明の実施の形態2による電力供給装置を示す構成図である。

【図5】この発明の実施の形態2による電力供給方法を示すフローチャートである。

【図6】この発明の実施の形態3による電力供給装置を示す構成図である。

【図7】電力供給装置と非接触ICカード間のプロトコルと、コンデンサに蓄積されている電荷量の変化とを示す説明図である。

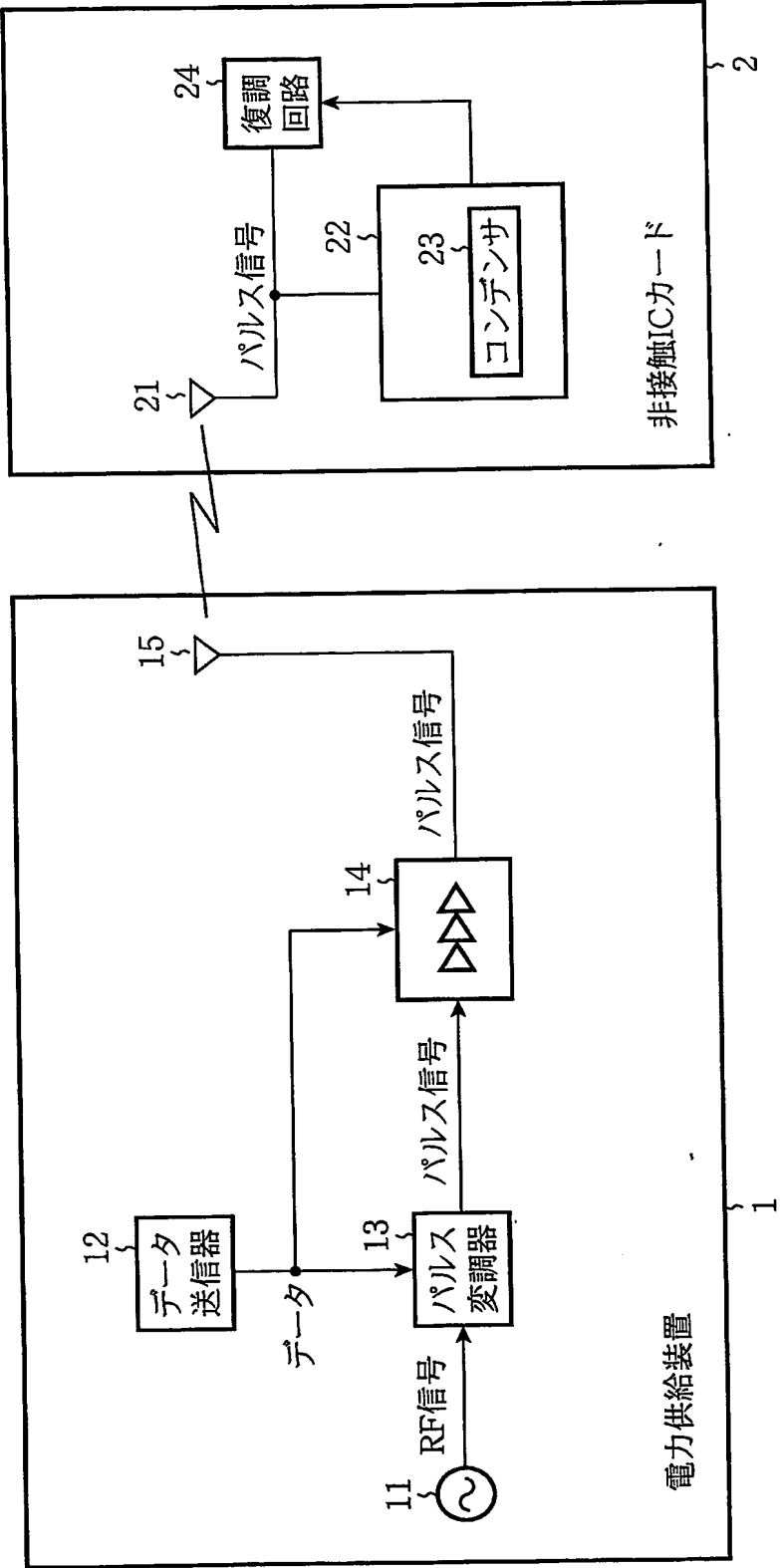
【符号の説明】

【0051】

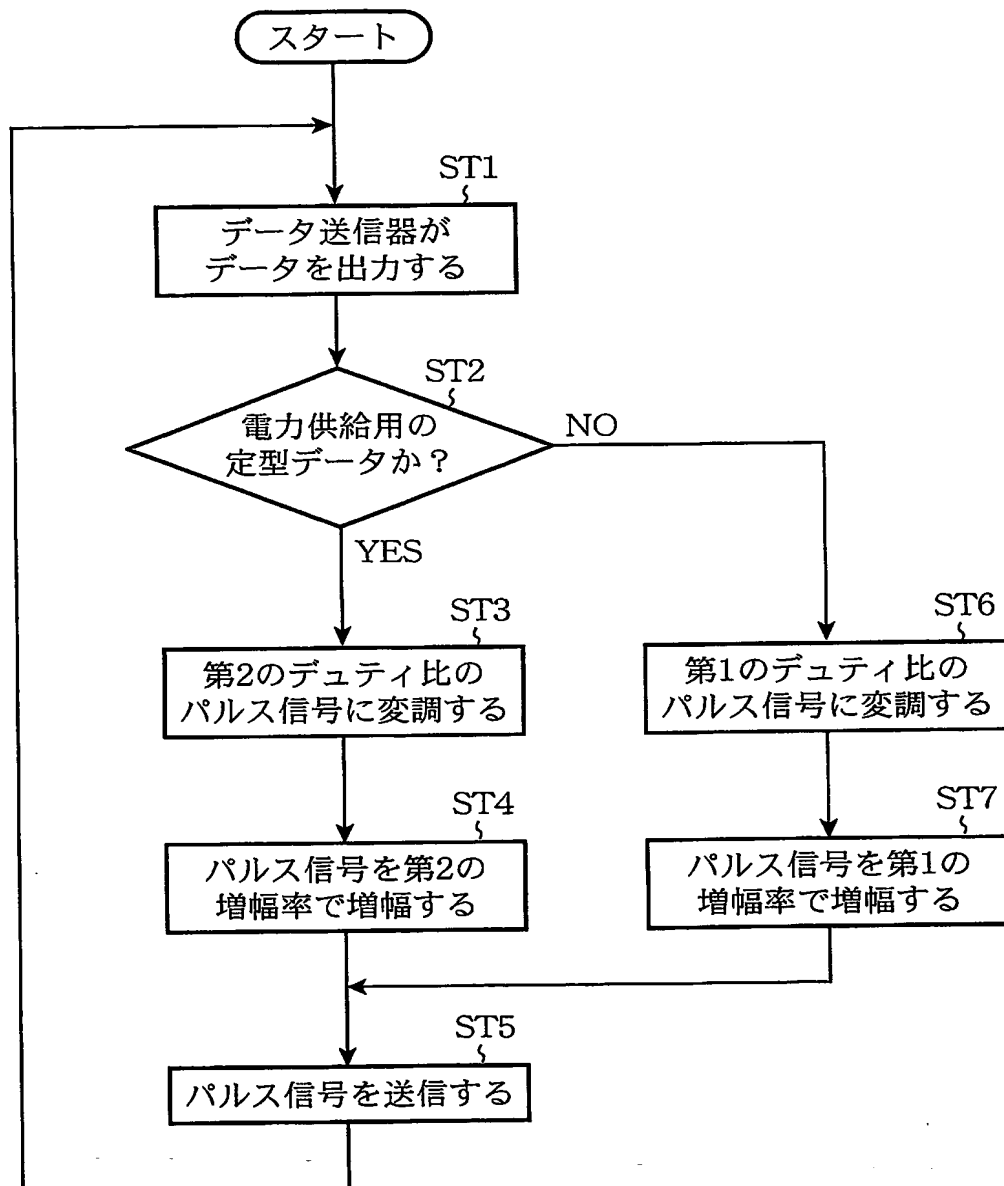
1 電力供給装置、2 非接触ICカード、11 RF信号発振器(変調手段)、12 データ送信器(変調手段)、13 パルス変調器(変調手段)、14 増幅器(増幅手段)、15 アンテナ(送信手段、送受信手段)、21 アンテナ、22 充電回路、23 コンデンサ、24 復調回路、31 増幅器(第1の増幅手段)、32 増幅器(第2の増幅手段)、33 スイッチ(送信手段、送受信手段)、34 スイッチ(送信手段、送受信手段)、35 サーキュレータ(送受信手段)、36 スイッチ、37 増幅器

(復調手段)、3 8 復調回路 (復調手段)。

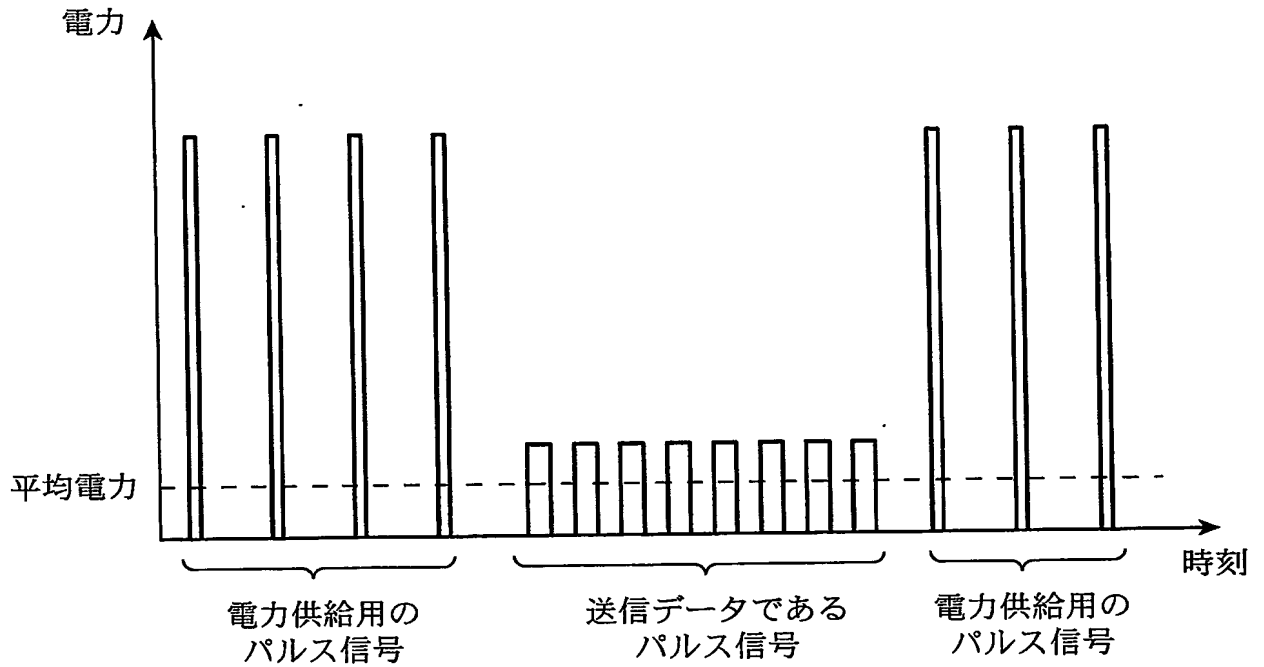
【書類名】 図面
【図 1】



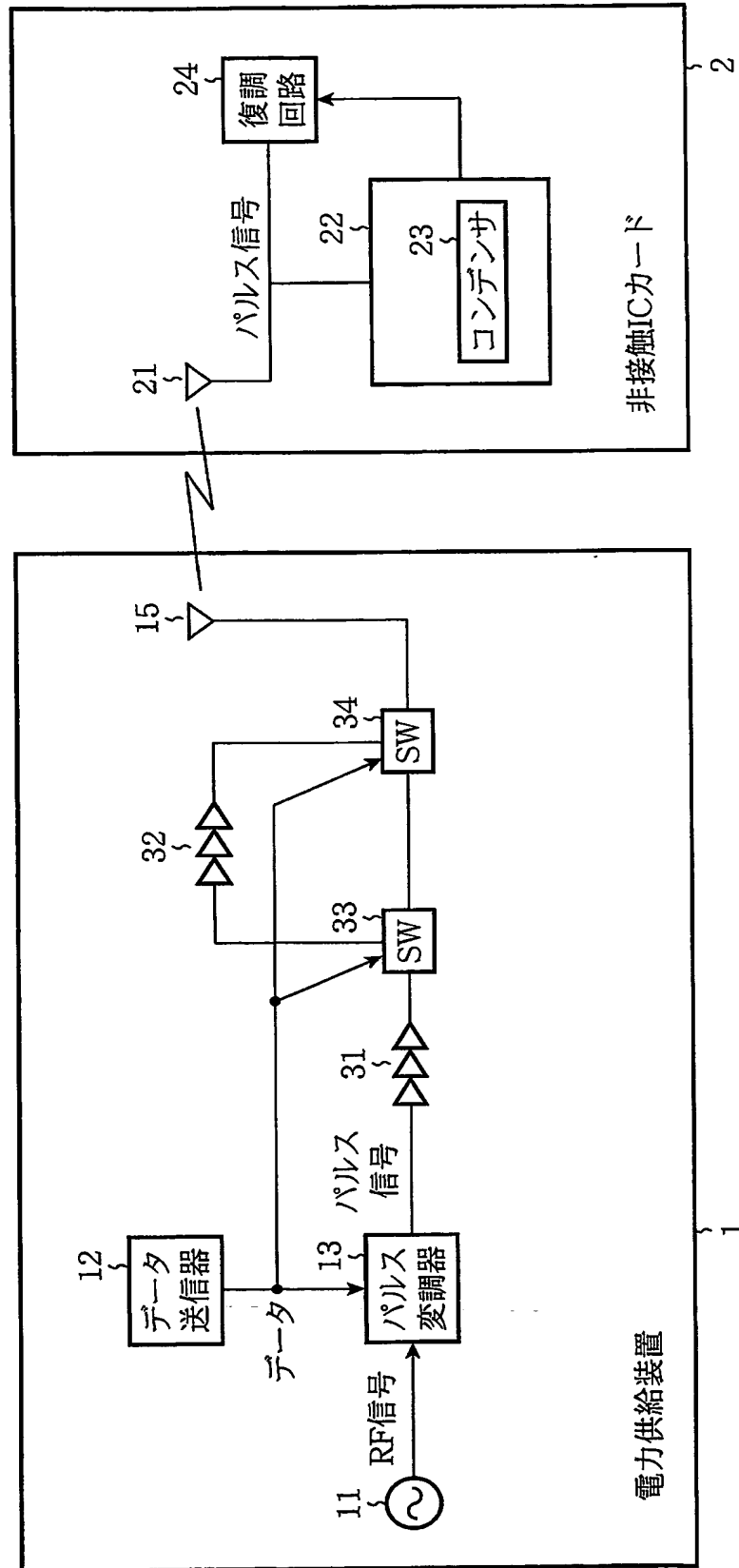
【図 2】



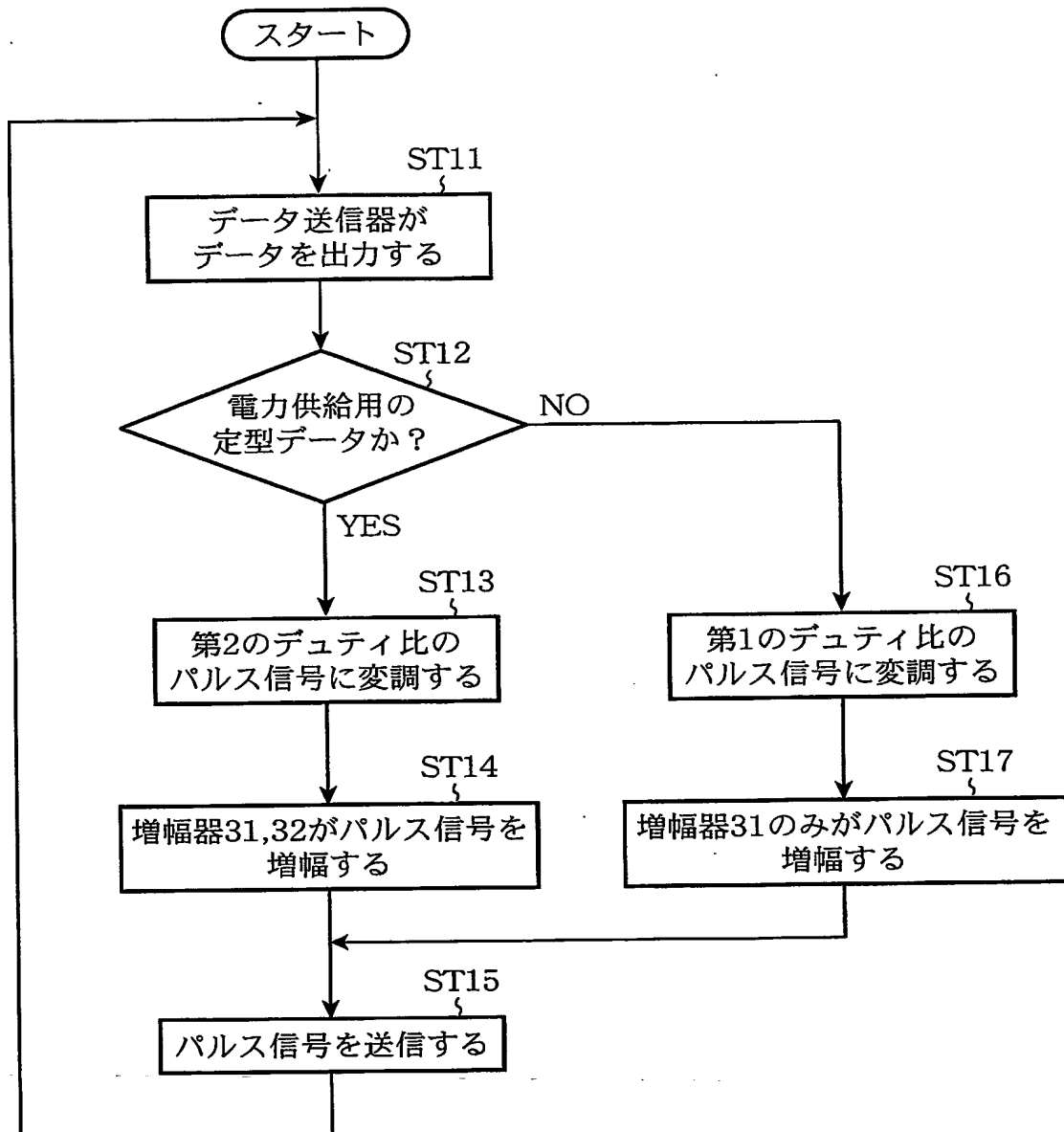
【図 3】



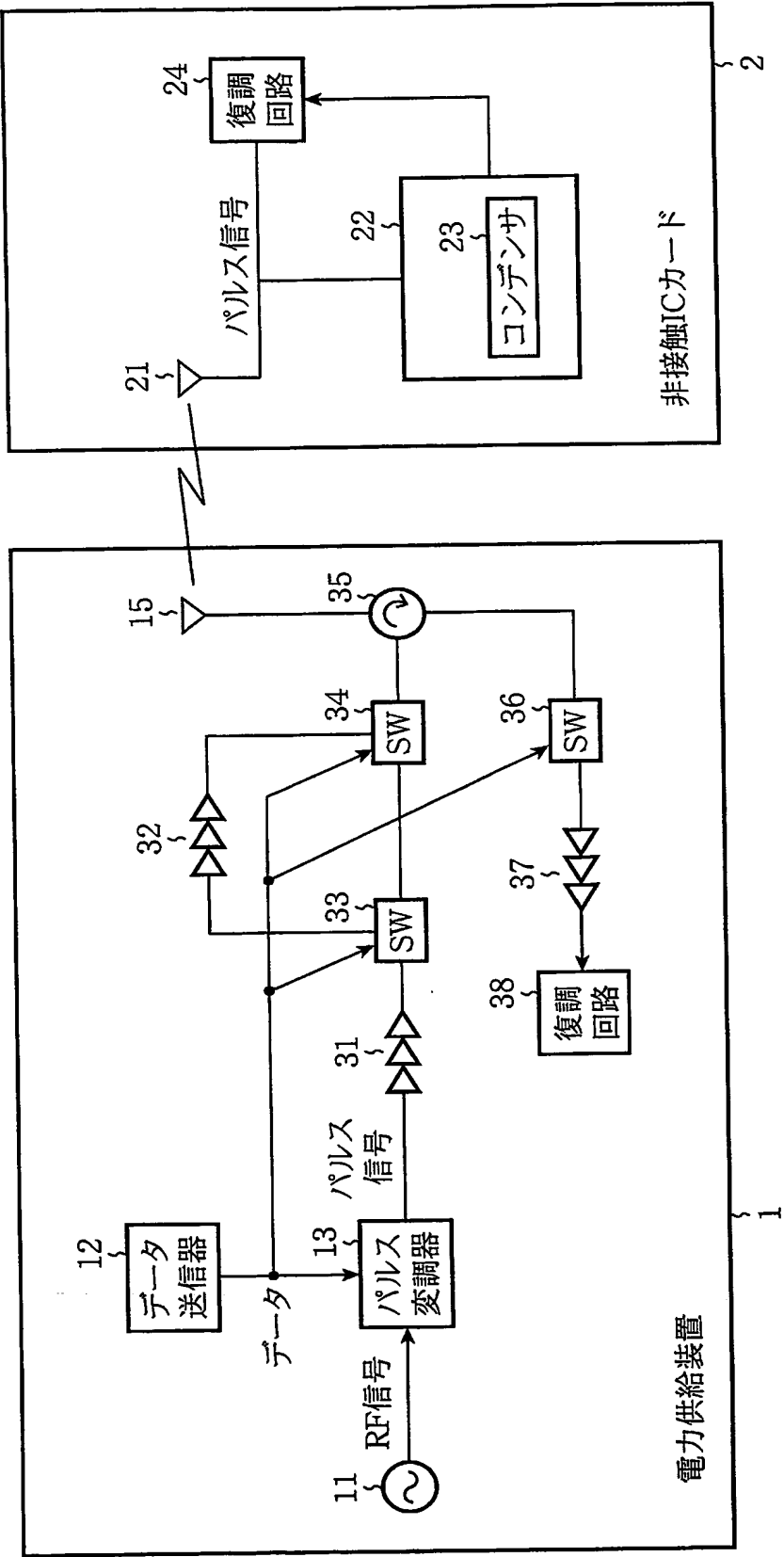
【図 4】



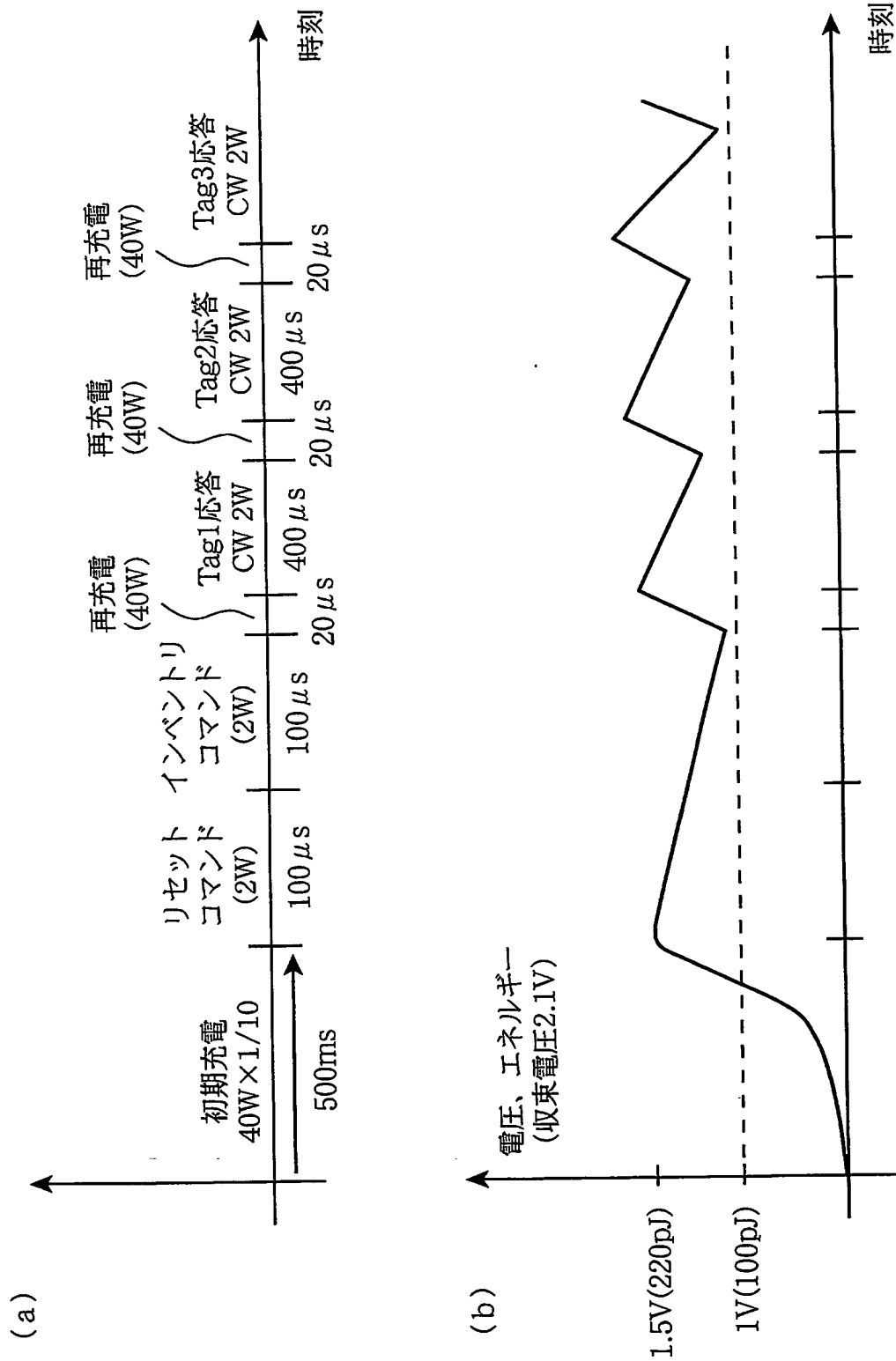
【図 5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 非接触 IC カードまでの距離が長くても、パルス信号を送信することによって、非接触 IC カードのコンデンサを充電することができる電力供給装置を得ることを目的とする。

【解決手段】 電力供給用のパルス信号を送信する場合、送信データであるパルス信号を送信する場合より、パルス変調器 13 が当該パルス信号のデューティ比を大きくし、かつ、増幅器 14 が当該パルス信号の増幅率を高めて、当該パルス信号のピーク電力を高めるように構成した。これにより、非接触 IC カード 2 までの距離が長くても、パルス信号を送信することによって、非接触 IC カード 2 のコンデンサ 23 を充電することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 0 9 4 7 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.